Aus dem Institut für Parasitologie der
Veterinärmedizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. J. Boch

# Versuche zur Bekämpfung von Ascaridien und Heterakiden der Hühner mit einem Kombinationspräparat aus Piperazincitrat und Phenothiazin

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dorit Runkel
Tierärztin aus Berlin

Berlin 1961
Journal Nr. 345

Druck: KLEINOFFSET - DRUCKEREI
CHARLOTTE SCHMIDT o.H.G.

BERLIN-CHARLOTTENBURG
DAHLMANNSTRASSE 15
TELEFON: 97 48 15

Aus dem Institut für Parasitologie der
Veterinärmedizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. J. B o c h

---

# Versuche zur Bekämpfung von Ascaridien und Heterakiden der Hühner mit einem Kombinationspräparat aus Piperazincitrat und Phenothiazin

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dorit R u n k e l
Tierärztin aus Berlin

Berlin 1961
Journal Nr. 345

7543/61

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan : Prof. Dr. L. Felix Müller

Referent : Prof. Dr. J. Boch

Korreferent : Prof. Dr. H. Hartwigk

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Tag der Promotion : 21. Juli 1961

# Inhaltsverzeichnis


| | Seite |
|---|---|
| I. Einleitung ..... | 2 |
| II. Die gebräuchlichsten Wurmmittel bei Ascaridose und Heterakidose des Huhnes (anhand der Literatur) ..... | 3 |
| a) Piperazinverbindungen ..... | 3 |
| b) Phenothiazin ..... | 8 |
| c) Kombinationspräparate ..... | 11 |
| III. Eigene Untersuchungen ..... | 14 |
| A. Material und Methodik ..... | 14 |
| B. Ergebnisse ..... | 19 |
| 1. Vorversuche ..... | 19 |
| 2. Hauptversuche ..... | 21 |
| a) Wirkung von Piperazincitrat auf Ascaridia galli ..... | 22 |
| b) Wirkung von Phenothiazin auf Heterakis gallinae ..... | 27 |
| IV. Besprechung der Ergebnisse ..... | 36 |
| V. Zusammenfassung ..... | 42 |
| VI. Literaturverzeichnis ..... | 43 |
| Lebenslauf | |

## I. Einleitung

Die große Rolle, welche beim Geflügel die parasitären Erkrankungen neben den bakteriellen und virusbedingten Seuchen spielen, geht erneut aus einer Arbeit von Schoop und Lamina (1960) hervor. Die Autoren stellten in den vergangenen zehn Jahren an einer erheblichen Zahl kranker und verendeter Hühner fest, daß allein die Verseuchung mit Ascaridia galli 1959 mit 20%, trotz Anwendung moderner Anthelminthika, höher lag als in den neun Jahren davor. Sogenannte latente Wurminvasionen sind hier gar nicht erfaßt. Dabei verursachen gerade diese erhebliche Leistungsminderungen, die nur schwer in Zahlen auszudrücken sind.

Es ist daher weiterhin notwendig, die durch Helminthen verursachten Ausfälle und indirekten Schäden zu verhindern und nachhaltiger zu bekämpfen als bisher, zumal sich auch in Deutschland die Geflügelhaltung grundlegend gewandelt hat. Die bäuerliche Kleinherde weicht mehr und mehr der intensiv gehaltenen Leistungsherde, deren Stückzahl 5000 oft übersteigt. Jede Erkrankung, gleich welcher Art, muß in einem solchen Großbetrieb erhebliche Schäden anrichten. Andererseits werden Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen hier nur dann wirtschaftlich tragbar sein, wenn mit nicht zu teuren Therapeutica und einem Minimum an Arbeitsaufwand ein Höchstmaß an Erfolg gesichert ist. Ein Wurmmittel für Hühner muß daher billig und leicht applizierbar sein, soll gleichzeitig gegen mehrere oder gar alle Helminthengattungen wirksam und bei schon einmaliger Verabreichung möglichst 100%ig erfolgreich sein.
Ich erhielt daher die Aufgabe, die anthelminthische Wirkung eines Kombinationspräparates aus Piperazin und Phenothiazin gegen Ascaridien und Heterakiden bei Hühnern zu überprüfen.

## II. Die gebräuchlichsten Wurmmittel bei Ascaridose und Heterakidose des Huhnes (anhand der Literatur)

Währen früher in der Hauptsache Nikotinverbindungen, Kamala, Chenopodiumöl und gechlorte Kohlenwasserstoffe Verwendung gegen die Ascaridose und Heterakidose der Hühner fanden, werden heute fast ausschließlich Piperazinverbindungen und Phenothiazin benutzt. Man findet zwar auch in neuerer Zeit noch Arbeiten, in denen u.a. Tetrachlorkohlenstoff - Knezik und Majstrik (1957), Malheiro und Campos (1957), Zarnowski (1958), Turk (1958), Klimes und Basta (1959) - oder auch Benzin - Klimes und Svec (1955), Simunek und Klimes (1958), Klimes, Kubicek und Trnka (1959) - als Ascaridiamittel empfohlen und über damit verzeichnete Erfolge berichtet wird. Diese Mittel sind jedoch, obwohl billig und teilweise wirksam, recht toxisch - Malheiro und Campos (1957) - ; sie eignen sich deshalb für Massenbehandlungen nicht. Dem Phenothiazin und fast allen Piperazinverbindungen haften diese Nachteile in weit weniger starkem Maße an - McCulloch und Nicholson (1940), Ivanova und Khitenkova (1957) - . Ihnen wird daher als Wurmmittel beim Huhn trotz des höheren Preises der Vorzug zu geben sein.

### A. Piperazinverbindungen

Nachfolgend sollen die Arbeiten Erwähnung finden, die sich mit den anthelminthischen Eigenschaften verschiedener Piperazinverbindungen beim Geflügel befassen. Die Veröffentlichungen, in denen diese Anthelminthika mit dem Trinkwasser oder dem täglichen Futter verabreicht wurden, erwähne ich dabei nur kurz; ich führe ja Einzelbehandlungen durch mit Dosen, die exakt pro kg Körper-

gewicht berechnet waren.
R i e d e l (1950) gab Hühnern eine Woche lang Futter, das 0,25%, 0,5%, 1% und 2% Caricide ( = diaethylcarbamyl-4-methyl-piperazin-dihydrogencitrat) enthielt. Er konnte damit Ascaridia galli zu 12 bzw. 28 zu 50 bzw. 81% abtreiben. R a y m o n d u. Mitarb. (1955) trieben mit dem Trinkwasser, dem sie 1-4 Tage lang 8 gm Piperazincitrat pro gallon zusetzten, Hühnerspulwürmer vollständig ab. Allerdings erzielte B r a d l e y (1955) mit derselben Trinkwasserkonzentration lediglich gegenüber adulten nicht gegen unreife Parasiten diesen 100%igen Erfolg. Eine niedrigere Piperazinkonzentration (6 gm/gall.), insbesondere bei nur eintägigem Angebot, eliminierte bei weitem nicht alle Adulten. R a y m o n d und Mitarbeitern (1955) hinwiederum gelang es, mit nur 4 gm/gall. Piperazincitrat für einen Tag schon innerhalb von 6 Stunden 95% der Würmer zum Abgang zu bringen. Dagegen waren Konzentrationen von 0,5 - 2 gm/gall. nicht befriedigend. Ähnliche Ergebnisse erzielte A l i c a t a (1958). Während er mit Trinkwasserkonzentrationen von 4 gm/gall. 84% mit 3 gm/gall. 61% der Ascaridien eliminierte, erreichte er durch eine 0,1%ige bzw. 0,2%ige und 0,3%ige Futtersupplementierung Wirksamkeiten von 36%, 80% bzw. 85%. C o l g l a z i e r u. Mitarb. (1960) brachten innerhalb von 24 Stunden mit 0,05%igem Trinkwasser 99% der Ascaridien und 45% der Heterakiden zum Abgang. Dabei nahmen die Tiere durchschnittlich 150 mg Piperazincitrat zu sich. War Piperazin dem Trinkwasser zu 0,1% zugesetzt, konnten sie damit 96% der Ascaridien und nur 19% der Heterakiden eliminieren, obwohl die Tiere hier durchschnittlich 240 mg Piperazincitrat aufgenommen hatten.
In ähnlicher Weise verabfolgten Ž a r n o w s k i und D a r s k i (1957) 0,17% Piperazinadipat 8 Tage lang mit dem Trinkwasser und konnten damit 94% der Hühner von Ascaridia galli befreien. E d g a r und F r a z i e r (1957) fanden das Adipat, im Futter verabfolgt, ebenfalls von guter ascaricider Wirksamkeit, doch konnten sie mit

Piperazinhexahydrat bessere Erfolge erzielen, die sich noch steigerten, wenn sie die Tiere vorher dürsten ließen. Piperazinhexahydrat verabfolgten S l o a n u.Mitarb. (1954) an Küken zu 0,05% und 0,2% im Trinkwasser während der ersten 50 Lebenstage. Damit brachten sie 94,7 bzw. 100% der adulten Spulwürmer und 0 bzw. 79% der unreifen Stadien zum Abgang. Eine 100%ige ascaricide Wirkung erzielten E d g a r, D a v i s und F r a z i e r (1957), wenn sie nach vorherigem Dürstenlassen 0,8% Piperazinhexahydrat enthaltendes Trinkwasser den Hühnern für 4 Stunden anboten.

Über ihre Erfolge gegen Larvenstadien von Ascaridia galli berichten H o r t o n - S m i t h und L o n g (1956). Piperazincitrat wie auch Piperazincarbondisulfid fanden sie gegen 21-tägige Larven, wenn diese Mittel zu 300 bzw. 600 mg/kg Körpergewicht dosiert waren, wirksam. 600 mg/kg brachten auch schon die 14 Tage alten Larven zum Verschwinden. Ebenso geben K l i m e š und B a š t a (1959) 100 - 600 mg Piperazincarbondisulfid/kg Körpergewicht als 100%ig wirksam gegen 20-tägige Ascaridialarven an. Dagegen konnten W o r l e y , H a n s e n und P e r s a u d (1957) mit 200 mg Piperazinhydrochlorid/kg die Anzahl der Lumenlarven von durchschnittlich 13,5/Tier auf 2,2/Tier reduzieren. In ähnlicher Weise gelang es ihnen mit 200 mg Piperazinhexahydrat/kg Körpergewicht die Durchschnittszahl der 7-15-tägigen Larven von 7,59/Tier auf 2,66/Tier zu verringern. A l i c a t a (1958) hingegen konnte mit 500 mg Piperazincitrat/kg nicht mehr als 34%, und selbst mit 1000 mg/kg lediglich 61% 17-tägiger Larven eliminieren. Schließlich gelang es K a n t o r, B l i z n i c k und K e n n e t t (1958) durch 14-tägiges Anbieten von zu 0,06% mit Piperazindihydrochloridmonohydrat supplementiertem Futter die larvalen Formen um 70% zu verringern. War es jedoch zu 0,26 bzw. 0,13% im Futter für die gleiche Zeit enthalten, trieb es 90% der Larven ab. Setzten sie es jedoch nur für einen Tag zu 1,53% bzw. 1,02% oder 0,8% dem

Futter zu, so sanken die Larvenzahlen gegenüber den unbehandelten Kontrollen um 81 bzw. 48 oder 37%.

Da die Autoren bei demselben Mittel oft zu verschiedenen Ergebnissen kommen, sind die einzelnen Piperazinverbindungen untereinander nur schwer zusammenfassend zu vergleichen. Im großen und ganzen scheinen aber alle nicht wesentlich voneinander abzuweichen. Das wird bei der Gegenüberstellung der genauen mg/kg-Dosierungen der einzelnen Verbindungen deutlich. So fanden Horton-Smith und Long (1956) Piperazincarbondisulfid bei 25 mg/kg zu 30%, bei 50 mg/kg zu 58%, bei 100 mg/kg zu 80% und bei 200 mg/kg zu 97% gegen geschlechtsreife Hühnerspulwürmer wirksam. Dies entspricht den Ergebnissen von Shumard (1957), der es in Mengen von 100 und 225 mg/kg zu 80-100% wirksam fand. Auch Turk (1958) berichtet bei Gaben von 100 - 500 mg/kg über befriedigende Erfolge gegen adulte Würmer, ohne jedoch Prozentzahlen anzugeben.

Nicht ganz einheitliche Resultate liegen in der Literatur über Piperazinadipat vor. Während Sloan u. Mitarb. (1954) 150 mg/kg wirksam fanden, und auch Edgar, Davis und Frazier (1957) mit dieser Dosis 99% der adulten und 73% der unreifen Ascaridien abtreiben konnten, beobachteten Horton-Smith und Long (1956) damit nur Erfolgszahlen von 85% und selbst bei Gaben von 300 bzw. 600 mg/kg solche von 92 bzw. 98%. Auch Ezzat und Tadros (1957) konnten mit Piperazinadipat keine sehr guten Resultate erzielen. Ihnen gelang es mit 350 mg/kg erst nach zweimaliger Wiederholung, 100% der Adulten, nicht aber die noch Unreifen zu eliminieren. Dies bestätigt die Mitteilung von Mahmoud, Fahmy und Selim (1958). Sie gaben 500 mg/kg Piperazinadipat fraktioniert und zwar 100 mg/kg mit zweimaliger Nachdosierung von je 200 mg/kg. Trotzdem war eine 100%ige Wurmwirksamkeit nicht zu erzielen. Turk (1958) dagegen hält die mit Dosen zwischen 100 und 500 mg/kg beobachteten Erfolge

gegen geschlechtsreife Spulwürmer für ausreichend. Auch Ivanova und Khitenkova (1957) erzielten mit 3-5%igen Piperazinadipatlösungen 100%ige ascaricide Wirkungen, wenn sie 250-400 mg/kg davon verabfolgten.

Gleich gut wie Piperazincarbondisulfid scheinen Piperazinhexahydrat und Piperazindihydrochlorid zu wirken. Mit ersterem konnten Sloan u. Mitarb. (1954) in Mengen von 500 mg/kg 100% der adulten und unreifen Ascaridien, mit 250 mg/kg 97% der Adulten und 75% der Larven abtreiben. Ähnliche Ergebnisse erzielte auch Campos (1956). Für die zweite Verbindung halten Vodrazka, Sokol und Berecký (1956) eine Dosierung von 250 mg/kg vollkommen ausreichend (98%).

Auch über die Wirksamkeit des Piperazincitrat herrscht in der Literatur keine Einigkeit. So gibt Alicata (1958) 100 mg/kg zu 78,8% wirksam gegen Adulte an, wohingegen Vodrážka, Sokol und Berecký (1956) mit 125 mg/kg nur einen 37%igen Erfolg gehabt haben. Dem widersprechen aber die Angaben von Horton-Smith und Long (1956), denen es mit 150 mg/kg gelang, 93,9% der Helminthen abzutreiben. 300, 600 und 1200 mg/kg fanden sie 100%ig wirksam gegen Adulte. Dies wird durch die Arbeit von Alicata (1958) bestätigt, der mit 300 mg/kg ebenfalls alle Parasiten entfernte. Aber auch bereits 200 mg/kg brachten dieselbe Erfolgsquote gegen geschlechtsreife Ascaridien, wenn auch 27-tägige Larven nur zu 96,8% eliminiert wurden. Colglazier u. Mitarb. (1960) konnten sogar mit Gaben von 100 mg/kg oder auch 200 mg/kg Ascaridia galli zu 100% abtreiben. Demgegenüber blieb bei Versuchen von Schürmann und Greuel (1957) eines von 18, mit je 500 mg Piperazincitrat behandelten 12 Wochen alten Küken, Wurmträger. Für die erstrebte 100%ige Wirksamkeit waren 1000 mg/kg notwendig. Mit diesen Dosierungen (500 - 1000 mg/Tier) gelang es aber Knežík u. Mitarb. (1957) nur, 99,7% der Ascaridien zu entfernen. Vodražka, Sokol und Berecký (1956) schließlich bezeichnen 500 mg/kg

als die optimale Höchstdosis.

Auch über gewisse Erfolge mit Piperazin gegen Heterakiden wird in der Literatur berichtet. ( S h u m a r d (1956); S h u m a r d und E v e l e t h (1956); E d g a r , D a v i s und F r a z i e r (1957)). Alle untersuchten Verbindungen scheinen aber nur eine recht beschränkte Wirksamkeit gegen diesen Blinddarmhelminthen zu haben. So konnten V o d r a ž k a , S o k o l und B e r e c k ý (1956) mit 125 mg Piperazincitrat/kg nur 5,7% der Heterakiden abtreiben. K n ě ž í k u. Mitarb. (1957) gelang es, mit Dosierungen von 500 - 1000 mg erwachsenen Tieren verabreicht, nur durchschnittlich 44% dieser Parasiten zu eliminieren. C o l g l a z i e r u. Mitarb. (1960) fanden aber 100 mg/kg schon zu 45% und 200 mg/kg sogar zu 66% wirksam. Auch mit 0,05 - 0,1%igem Trinkwasser hatten sie gewisse Erfolge gegen Heterakis gallinae.

Als besondere Vorteile des Piperazins ist neben seiner guten Wirkung gegen Ascaridia hervorzuheben, daß keinerlei nachteilige Beeinflussung der Legeleistung der Hennen eintritt. Dies konnte L ü h r s (1957) sehr eindrucksvoll im Verlauf seiner Versuche mit Nemanex nachweisen. Auch K n ě ž í k u. Mitarb. (1957) sahen bei ihren Versuchen mit Piperazin- Phenothiazinkombinationen keine Beeinträchtigung der Legeleistungen.

B. Phenothiazin

Vergleicht man die Wirkung des Phenothiazins auf Ascaridia galli anhand der Literatur, so wird eine solche von allen Autoren allgemein bestätigt. Es herrscht jedoch über die notwendigen Dosierungen keine Einigkeit. Während R o b e r t s (1940) mit 800 mg/kg 34,67% der Würmer abtreiben konnte, reichen nach H o r t o n - S m i t h und L o n g (1956) 500 mg/kg für eine 39%ige Wirkung aus. Obwohl G u t h r i e und H a r w o o d (1942) mit 440 mg/erwachsenes Tier nur 48,2% der Ascaridien entfernten, konnten S c h ü r m a n n und G r e u e l (1957) mit 500 mg schon 100% eliminieren. C o l g l a z i e u. Mitarb. (1960) aber gelang es, mit 500 mg/erwachsenes

Tier nicht mehr als 21% und mit 1000 mg nur 24% der Hühnerspulwürmer abzutreiben. L a n d a (1959) erreichte dagegen gute Erfolge, wenn er 12 bis 16 Wochen alten Junghühnern 200 - 300 mg und erwachsenen Tieren 500 - 1000 mg Phenothiazin gab. P o p o v a , S o b e t s k a y a und S i r e n k o (1958) hatten, mit Gaben von 2 - 2,2 g/kg im Futter verabfolgt, sowohl gegen Ascaridien als auch gegen Heterakiden gute Erfolge. Genauere Angaben allerdings fehlen. Ž a r n o w s k i (1958) berichtet von einer 71,9%igen Wirksamkeit, wenn er die Tiere mit 1500 mg/kg medikamentierte. 30% der Tiere hatten dabei all ihre Würmer verloren. Ž a r n o w s k i und D a r s k i (1956) gelang es mit der gleichen Menge, 40% der Tiere von ihren Parasiten zu befreien. Mit 1500 - 2500 mg konnten K n ě ž í k u. Mitarb. (1957) die Spulwürmer zu 18 - 100% (durchschnittlich 74%) abtreiben. Im Gegensatz dazu kann man nach Angaben von R o b e r t s (1940) mit 2 g/kg, verteilt über 3 Tage, nur 22,67%, mit einer einmaligen Gabe von 2 g /kg 51,16% der Ascaridien entfernen. Mit der gleichen Menge, über 4 Tage verteilt, erzielten aber A l l e n , O l i v i e r und P e t e r s o n (1942) einen 63,64%igen Erfolg. Sogar 400 mg/kg, ebenfalls über 4 Tage verteilt, finden diese Autoren zu 53,58% wirksam. C o l g l a z i e r u. Mitarb. (1960) gaben Hühnern 3 Tage lang ein 0,74%iges Futterkonzentrat und konnten damit 29% der Würmer abtreiben. Zu 1000 mg/kg dosiert und 15 - 20 Tage lang mit dem Futter gegeben, wirkte es auf Ascaridien 100%ig. D a r s k i (1958) prüft die Wirksamkeit des Phenothiazin auf Ascaridia galli anhand des Abfalls der Eiausscheidung. Es trat nach 14 Tage währender Verabreichung von 15, ferner von 30 und von 150 mg/kg bei den behandelten spulwurmbefallenen Hühnern eine Verminderung der Eizahlen im Kot um 51 bzw. 57 und 96% gegenüber den unbehandelten Kontrollen ein.

Über die Wirksamkeit des Phenothiazin gegen Heterakis gallinae liegen eine Reihe von Arbeiten vor, die sich in ihren Ergebnissen jedoch teilweise widersprechen. So konnte R o b e r t s (1940) mit 800 mg/kg nicht mehr als 32,5 mit 2000 mg/kg erst 44,4% dieser Blinddarmschmarotzer abtreiben. Auch K n e ž í k u. Mitarb. (1957) vermochten mit 1500 - 2000 mg, erwachsenen Tieren verabreicht, nicht mehr als 82% der Heterakiden abzutreiben. H a r w o o d und G u t h r i e (1942) und 1944) fanden aber 440 mg/kg zu 89,9% gegen Heterakiden wirksam. M c C u l l o c h und N i c h o l s o n (1940) geben dagegen an, daß beispielsweise 20,7 mg/kg ein Tier innerhalb von 4 Tagen von 91,3% seiner Würmer befreite. C o l g l a z i e r u. Mitarb. (1960) brachten bei erwachsenen Tieren mit 500 mg Phenothiazin 39%, mit 1000 mg 94% dieser Blinddarmparasiten zum Abgang. Über fraktionierte Phenothiazingaben berichtet R o b e r t s (1940), der mit 2000 mg/kg, den Tieren innerhalb von 3 Tagen verabfolgt, nur 61,9% der Heterakiden abtreiben konnte. Andererseits sahen M c C u l l o c h und N i c h o l s o n (1940) beispielsweise bei einem Tier, das 6 Tage lang insgesamt 3 g Phenothiazin zu sich genommen hatte, eine 100%ige Wirkung. A l l e n , O l i v i e r und P e t e r s o n (1942) erzielten mit einmaligen Gaben von 50 mg, 100 mg bzw. 500 mg eine Heterakidenwirksamkeit von 12,9%, 91,7% und 99,8%. O l i v i e r , A l l a n und H a r d c a s t l e (1943) gaben das Medikament mit einer geringen Futtermenge. 5 1/2 Monate alte Tiere nahmen innerhalb einer Stunde je 400 mg zu sich und verloren daraufhin 57% ihrer Würmer. Konnten die Tiere jedoch 460 mg innerhalb von 7 1/2 Stunden aufnehmen, so gingen 99,2% der Heterakiden ab. Bei einer Durchschnittsgabe von 810 mg/Tier in der gleichen Zeit verloren sie all ihre Heterakiden. Wurden sie mit der gleichen Menge jedoch nur für 6 1/2 Stunden behandelt, so fanden sich bei der Sektion aller Versuchstiere noch

15 Heterakiden ( = Wirksamkeit von 98%) im Gegensatz zu 1105 Parasiten der nicht behandelten Kontrollgruppe. S t o i c a n und G a l i n (1959) hatten mit 1 g/kg sehr gute Erfolge sowohl gegen Heterakiden als auch gegen Ascaridien, wenn sie die Hühner damit 15 bis 20 Tage lang behandelten. Auch G a i b o w (1959) fand das Phenothiazin in hohem Maße gegen Heterakis gallinae und Ascaridia galli wirksam. E d w a r d s (1947) und B l o u n t (1949) geben als heterakidenwirksame Phenothiazinmenge 500 mg/erwachsenes Tier an, ohne jedoch genauere Angaben über die tatsächlichen Ergebnisse zu machen. D a r s k i (1958) schließlich prüft die Wirksamkeit des Mittels anhand des Abfalls der Eiausscheidung der Parasiten. Er konnte mit 150 mg/kg, 14 Tage lang verabfolgt, diese jedoch nur um 10,6% gegenüber den unbehandelten Kontrollen herabsetzen.

C. Kombinationspräparate

Zum Schluß seien noch einige Arbeiten erwähnt, in denen Kombinationspräparate gegen Ascaridia galli und Heterakis gallinae zur Anwendung gelangten.
1942 konnten G u t h r i e und H a r w o o d mit Tabletten,die 878 mg „nicotine-bentonite", 439 mg Phenothiazin und 13 mg „sodiumstearat" enthielten, 83,7% der Heterakiden und 96,2% der Ascaridien abtreiben. Mit einem ähnlichen Präparat,bestehend aus 220 mg Phenothiazin und 445 mg „nicotine-bentonite", 750-950 g schweren Küken gegeben, konnten die gleichen Autoren (1944) 84,0% der Ascaridien und 73,2% der Heterakiden abtreiben. War das Präparat aus 250 mg Phenothiazin und 560 mg „nicotine-bentonite" zusammengesetzt, so war es gegen Ascaridien zu 88%, gegen Heterakiden zu 68,9% wirksam. Mit 931 mg „nicotine-bentonite" und 311 mg Phenothiazin schließlich gingen die Ascaridien zu 90,7%, die Heterakiden zu 73,5% ab. H a r w o o d und S t u n z (1945), die auch mit Phenothiazin und „nicotine-bentonite", allerdings dem Futter zugesetzt,

arbeiteten, hatten damit Erfolge von 42,9 - 69,6% gegen Ascaridien und von 95,9 bis 99,7% gegen Heterakiden, wenn 4 - 8 kg schwere Puten durchschnittlich 1 g Phenothiazin und 2 g „nicotine-bentonite" innerhalb von 36 Stunden zu sich nahmen. K e r r (1952) arbeitete mit einem Kombinationspräparat, das neben 28,5% Phenothiazin 6,79% Nikotinsulfat und 8,62% Di-n-butylzinndilaurat enthielt, und erzielte damit Wirksamkeiten zwischen 30 und 86% gegen Ascaridien. Er schreibt jedoch die beobachtete ascaricide Wirkung den 33 - 49 mg Nikotinsulfat, die aufgenommen wurden, zu. Gegen Heterakiden erarbeitete er, allerdings nur bei zwei Versuchstieren, als wirksamste Kombination 212 mg Phenothiazin, 24 mg Nikotinsulfat und 76 mg Di-n-butylzinndilaurat/Tier. G u t h r i e und H a r w o o d (1948) erhielten, wenn sie neben 50 mg/kg Phenylmercuriphtalat 500 mg Phenothiazin an Hühner verabfolgten, eine Wirksamkeit von 97,6% auf Ascaridia galli. 50 mg/kg Phenylmercuriphtalat allein dagegen hatte lediglich einen Effekt von 73%. H a n s e n , P e r s a u d und A c k e r t (1954) schließlich konnten durch kombinierte Gaben von Phenothiazin, Nikotin und Di-n-butylzinndilaurat Anzahl und Länge der 11-tägigen Ascaridia galli-Larven erheblich verringern. Sie nehmen in Übereinstimmung mit H a r w o o d und G u t h r i e (1944) eine Potenzierung des Nikotins durch Phenothiazin an. Über Phenothiazin - Piperazin-Verbindungen berichteten schließlich K n ě ž í k und Mitarbeiter (1956). Sie geben Mengen von 370 mg Piperacincitrat und 1000 mg Phenothiazin/kg als 96 - 100%ig wirksam gegen Ascaridia galli an und konnten mit dieser Kombination 71 - 100% der Heterakiden abtreiben. K n ě ž í k (1959) gibt als optimale Dosierung bei der Ascaridose der Hühner eine Mischung, bestehend aus 400 mg Piperazincitrat und 1000 mg Phenothiazin/kg an. Dagegen konnten aber C o l g l a z i e r u. Mitarb. (1960) mit einer Einzelgabe von nur 875 mg Phenothiazin und 125 mg Piperazincitrat, an über 2 kg schwere Tiere verabreicht, 94% der Heterakiden und

100% der Ascaridien eliminieren. Sie wollen sogar ähnlich gute Erfolge mit einer Mischung aus 692 mg Phenothiazin und 58 mg Piperazincitrat erzielt haben.

## III. Eigene Untersuchungen

### A. Material und Methodik

Für meine Untersuchungen standen insgesamt 236 Küken und Junghühner zur Verfügung. 49 Rhodeländer-Grausperber-bastarde, die bis zum Alter von 10 bis 11 Wochen, von einer geringgradigen Infektion mit Eimeria tenella abgesehen, parasitenfrei aufgezogen wurden, dienten einem Vorversuch. Sie wurden mit je 360 Ascaridiaeiern und 380 Heterakiseiern künstlich infiziert und später zur Feststellung des tatsächlichen Behandlungserfolges seziert. Die 157 Tiere des Hauptversuchs gliederten sich in 146 Eintagsküken einer Kreuzungsrasse und 11 sechs Wochen alte weiße Leghornküken. Fast alle Tiere wurden 14 Tage lang unter gleichen Bedingungen in Drahtbodenbatterien parasitenfrei gehalten. Lediglich 14 Eintagsküken und die sechswöchigen Leghorntiere wurden einer geringen Kokzidieninfektion unterworfen. Diese Tiere sind in den Tabellen mit + markiert. Die Eintagsküken infizierte ich im Alter von zwei Wochen mit je 300 Ascaridia- und 500 infektionsfähigen Heterakideneiern. Die sechswöchigen Leghornküken bekamen im Alter von acht Wochen je 300 Ascaridieneier.

Es war beabsichtigt, auch die bandwurmwirksame Komponente (Di-n-butylzinndilaurat) des Kombinationspräparates an einer größeren Zahl von Versuchstieren zu testen. Zu diesem Zwecke legte ich mir eine Zucht von Reismehlkäfern (Tribolium castaneum) an. Die Käfer lebten und vermehrten sich auf einer Mischung aus 50 Teilen Weizenmehl, 30 Teilen Kükenmehl, 10 Teilen Fischmehl und 10 Teilen Haferflocken in mit stets feuchter Gaze überspannten Marmeladengläsern. Den erwachsenen Exemplaren legte ich zweimal Proglottiden von Raillietina cesticillus vor. 50 - 65 Tage nach Anbieten der Proglottiden (nach dieser Zeit fand L u t t e r m o s e r (1940) in Trib.cast. und Trib.spec. reife Cysticercoide von Raillietina cesticillus), untersuchte ich einige der Käfer, einer Angabe von R e i d ,

A c k e r t und C a s e (1938)folgend, in physiologischer Kochsalzlösung auf Cysticercoide, jedoch erfolglos. Trotzdem aber verfütterte ich die restlichen Käfer an 6 verschieden alte Küken. In keinem Falle ging jedoch die Infektion an, wie dies sehr sorgfältige Kotuntersuchungen und die späteren Sektionen ergaben. Es mußte daher auf die Erprobung der Bandwurmkomponente verzichtet werden. 28 Küken schließlich wurden im Alter von zwei Wochen mit 300 Ascaridia- und 500 Heterakiseiern ebenfalls infiziert. Es hatte sich im Verlaufe der Hauptversuche herausgestellt, daß einzelne Versuchstiere schon vor der medikamentellen Behandlung spontan die Wurmbürde verloren hatten.

Die für die künstlichen Infektionen erforderlichen Nematodeneier gewann ich aus Ascaridien- und Heterakidenweibchen. Nach Freipräparieren der reifen Uterusschlingen von Ascaridia nach der von A c k e r t u.a. (1935) beschriebenen Methode wurden die Uteri in einem feinen Haarsieb mit einem Pistill zerrieben und die so frei gewordenen Eier in Petrischalen gespült. Zur Gewinnung von Heterakideneiern zerrieb ich ganze Würmer in der besprochenen Weise. Die Eier bebrütete ich in Petrischalen, die bis zur Höhe von 5 mm mit Wasser gefüllt und denen jeweils einige Tropfen 2%igen Formalins zugesetzt wurden, 30 Tage lang bei 28°C. Jeden zweiten Tag belüftete ich die Schalen. Nach dieser Zeit enthielten die Eier infektionstüchtige Larven ( A c k e r t 1931).

Das gebrauchsfertige Infektionsmaterial stellte ich mir her, indem ich die Eier aus allen innerhalb von vier Wochen angesetzten Petrischalen zusammenschüttete und die Aufschwemmung durch Zentrifugieren in paraffinierten Zentrifugenröhrchen konzentrierte. Die Zentrifugenröhrchen wurden deshalb paraffiniert, weil die dickschaligen Ascaridia- und Heterakiseier sonst am Glas fest anhafteten. Den Eigehalt dieser Suspension errechnete ich, indem ich nach kräftigem Schütteln zehn Zählkammern (Fassungs-

vermögen 0,075 $cm^3$) auszählte, daraus die durchschnittliche Eizahl ermittelte und diese auf den Kubikzentimeter umrechnete. Zu einigen $cm^3$ Eiersuspension fügte ich die gleiche Menge einer 50%igen Zuckerlösung, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Eier in der Flüssigkeit zu gewährleisten ( H a n s e n , O l s e n , A c k e r t 1954). Diese Aufschwemmung, jeweils die gewünschte Eizahl enthaltend, wurde den Tieren mit einer graduierten, paraffinierten Pipette in den hinteren Rachenraum gespritzt.

Als Wurmmittel kamen im Verlauf der Versuche zur Anwendung sowohl Kombinationspräparate

A = 250 mg Phenothiazin (Phen.)
225 mg Piperazincitrat (Pip.)
125 mg Di-n-butylzinndilaurat (DBT)

B = 250 mg Phen.
125 mg Pip.
125 mg DBT als auch
Phenothiazin (Benzopar) allein und
Piperazincitrat (Nemanex) allein.

Für die Zurverfügungstellung dieser Versuchsmuster darf ich der Firma Cela G.m.b.H., Ingelheim, herzlichen Dank sagen.
Während bei den Gruppen des Vorversuches jeweils das Kombinationspräparat A bzw. B in der gegebenen Konzentration überprüft wurde, erhöhte ich teilweise im Verlaufe der Hauptversuche diese in ihrer Phenothiazinkomponente durch entsprechende Zugaben. In den meisten Fällen jedoch stellte ich mir die gewünschten Kombinationsmengen aus Benzopar und Nemanex selbst zusammen, um eine optimale Wirkung gegen Ascaridia als auch gegen Heterakis zu erzielen.

Die Behandlung selbst wurde zwischen dem 20. und 50. Tag nach der künstlichen Wurminfektion durchgeführt (Tab. 1). Die einzelnen Dosen wurden teils in Tablettenform (Kombinationspräparate A und B), teils als Pulver (in Wasser

suspendiert oder in Teig verknetet, nachdem grundsätzlich das jeweilige Körpergewicht jedes einzelnen Versuchstieres ermittelt worden war.

Tabelle 1

| | Anzahl d.Tiere | Dosierung des Mittels in mg/kg Phen. | Pip. | DBT | Tage zwischen Inf. u. Behandl. |
|---|---|---|---|---|---|
| Vorversuche | 20 | 250 | 285 | 125 | 35 |
| | 20 | 250 | 125 | 125 | 35 |
| Hauptversuche | 5 | 250 | 225 | 125 | 20 |
| | 5 | " | " | " | 25 |
| | 10 | " | " | " | 30 |
| | 14 | " | " | " | 36 |
| | 8 | " | " | " | 41 |
| | 8 | " | " | " | 43 |
| | 3 | " | " | " | 50 |
| | 11 | 600 | 150 | | 36 |
| | 6 | " | " | | 41 |
| | 15 | 800 | 100 | | 37 |
| | 9 | 750 | 225 | 125 | 39 |
| | 4 | 500 | 200 | " | 25 |
| | 15 | " | " | | 33 |
| | 10 | 250 | 125 | 125 | 26 |
| | 5 | 500 | 300 | | 25 |
| | 15 | " | " | | 31 |
| | 9 | 750 | 125 | 125 | 39 |
| | 5 | 600 | 150 | | 20 |

Anzahl der Versuchstiere, Behandlungstermine und verabfolgte Wurmmittelmengen.

Während ich im Verlaufe der Vorversuche lediglich die noch im Darm nach der Entwurmung verbliebenen Helminthen ermittelte, wurden die Tiere der Hauptversuche für 24 bis 48 Stunden einzeln in Drahtkäfige gesetzt. Nach K a u p p (1923) hat der Nahrungsbrei spätestens in 15 Stunden den Hühnerdarm passiert. Den abgesetzten Kot untersuchte ich in schwarzen Schalen auf abgegangene Würmer und zählte diese. Danach tötete ich die Tiere, eröffnete in schwarzen wassergefüllten Schalen den Darmtrakt und untersuchte Dünndarm und Blinddärme gesondert auf evtl. verbliebene Aascaridien und Heterakiden.

Damit war eine Berechnung der tatsächlichen anthelminthischen Wirkung bei den Dosierungen möglich. Im Verlaufe der Untersuchungen über Verbleib oder Spontanabgang noch nicht geschlechtsreifer Helminthen schabte ich den gesamten Dünndarm- und Blinddarminhalt mit einem Spatel sorgfältig heraus. Anschließend durchmusterte ich dieses Geschabsel mit dem Mikroskop und zählte die Larven aus. In einigen Fällen verdaute ich künstlich Darmteile in einer Mischung aus 1000 Teilen physiologischer Kochsalzlösung, der 3 $cm^3$ konzentrierte Salzsäure und 2,5 g Pepsin zugesetzt waren.

B. Ergebnisse

In einem Vorversuch und einem Hauptversuch wurden die eingangs erwähnten Mittel auf ihre Ascaridien- und ihre Heterakiden-Wirksamkeit von mir geprüft.

1. Vorversuche

Die 49 Tiere der Vorversuche steckte ich im Alter von 11 Wochen mit je 300 infektionsfähigen Ascaridia- und 380 Heterakideneiern an. Eine am 11. Tag p.i. erfolgte Probesektion erbrachte eine größere Zahl von Ascaridia- und Heterakislarven. Die Infektion war also angegangen.
Da für beide Parasitenarten in der Literatur Präpatentperioden zwischen 4 und 6 Wochen angegeben werden, begann ich von der 3. Woche p.i. an, täglich Sammelkotproben zu untersuchen. Vom 28. Tag p.i. ab waren sie positiv. Darauf teilte ich die Tiere in zwei Gruppen. In der 5. bzw. 6. Woche p.i. gab ich an 14 Junghühner das Präparat A = 250 mg Phenothiazin
250 mg Piperazincitrat
125 mg DBT

an 7 Tiere " B = 250 mg Phen.
125 mg Pip.
125 mg DBT.

Ich wog jedes Tier und dosierte die entsprechend zerkleinerten Tabletten genau nach dem jeweiligen Gewicht.

Die zweite Gruppe umfaßte 19 infizierte Tiere. Die Behandlung fand ebenfalls in der 6. Woche p.i. statt und zwar an 6 Jungtieren mit Mittel A und an 13 mit Präparat B. Die restlichen 2 x 4 Kontrolltiere blieben unbehandelt. 2 bis 5 Tage nach der Behandlung wurden die Versuchstiere getötet und ihre Dünn- und Blinddärme auf noch verbliebene Würmer untersucht.

Von den mit Mittel A behandelten 20 Küken beherbergten 2 je 1 Ascaridia sowie 3 noch 1 bzw. 5 bzw. 30 Heterakiden (Tab. 2). 17 der 20 mit Mittel B entwurmten Versuchstiere waren ascaridienfrei, während 3 Küken noch 2 bzw. 3 und 4 Spulwürmer im Dünndarm hatten. Bei

6 Tieren wurden in den Blinddärmen noch 1 - 10 Heterakiden gefunden.

Tabelle 2

| Gruppe | Anzahl der Tiere/ Gruppe | Bestand der Inf. i. Tg. | Dosierung in mg/kg | | | Befund bei der Sekt./Gr. | | Durchschnittswurmz./ Tier | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Phen. | Pip. | DBT | Asc. | Het. | Asc. | Het. |
| A | 14 / 6 | 35 / 42 | 250 | 225 | 125 | 1 / 1 | 31 / 5 | 0,1 | 1,8 |
| Kontrollen | 331 | 42 | | | | 31 | 19 | | |
| | 316 | 35 | | | | 6 | 3 | 34,75 | 11,25 |
| | 322 | 33 | | | | 0 | 23 | | |
| | 324 | 36 | | | | 102 | 0 | | |
| B | 13 / 7 | 42 / 35 | 250 | 125 | 125 | 2 / 7 | 0 / 27 | 0,45 | 1,35 |
| Kontrollen | 333 | 39 | | | | 5 | 0 | | |
| | 336 | 40 | | | | 14 | 10 | 7,0 | 22,5 |
| | 343 | 39 | | | | 0 | 25 | | |
| | 94 | 43 | | | | 9 | 55 | | |

Wirkung von Mittel A und B auf Ascaridia und Heterakis.

Wenn auch diese Vorversuche die gute Wirksamkeit beider Mittel zu bestätigen scheinen, konnten sie über den tatsächlichen Wurmabgang nichts aussagen. In den nachfolgenden Hauptversuchen wurden daher sowohl die nach der Behandlung mit dem Kot abgegangenen Helminthen als auch die im Versuchstier verbliebenen Parasiten zahlenmäßig genau erfaßt.

## 2. Hauptversuche

Für die Hauptversuche standen insgesamt 157 Versuchs- und Kontrolltiere zur Verfügung.
Um die anthelminthische Wirkung von Phenothiazin und Piperazin auf Larvenstadien zu ermitteln, wurden bereits am 20. Tag p.i. 5 Küken mit je 600 mg Phen. und 125 mg Pip./kg, 5 weitere Versuchstiere mit je 250 mg Phen., 225 mg Pip. und 125 mg DBT/kg behandelt. Es dienten vier gleichaltrige und mit denselben Eimengen infizierte Küken als Kontrolltiere.
Es zeigte sich dabei, daß IV. bzw. V. Larven von Ascaridia galli und Heterakis gallinae zweifellos zu einem gewissen Grade medikamentell beeinflußbar sind (Tab. 3).

Tabelle 3

| Gruppe | Tier Nr. | Dosierung des Mittels i.mg/kg | | | Befund bei der Sektion | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pip. | Phen. | DBT | Asc. | Het. |
| C | 309 | 150 | 600 | | 0 | 0 |
| | 342 | " | " | | 9 | 5 |
| | 347 | " | " | | 6 | 0 |
| | 313 | " | " | | 0 | 17 |
| | 393 | " | " | | 0 | 0 |
| D | 377 | 225 | 250 | 125 | 0 | 0 |
| | 338 | " | " | " | 0 | 0 |
| | 346 | " | " | " | 0 | 49 |
| | 317 | " | " | " | 8 | 0 |
| | 326 | " | " | " | 4 | 0 |
| Kontrolle | 315 | - | - | | 13 | 15 |
| | 422 | - | - | | 11 | 0 |
| | 433 | - | - | | 23 | 0 |
| | 462 | - | - | | 0 | 1 |

Wirkung von Phenothiazin und Piperazin auf Larven IV von Ascaridia und Heterakis.

Einzelheiten über die genaue Wirksamkeit in % sind jedoch aus der geringen Tierzahl nicht abzuleiten, zumal auch die Kontrolltiere recht verschiedene Wurmzahlen beherbergten.

Die restlichen 147 Küken kamen grundsätzlich nach dem 25. Tag p.i. zur Behandlung, weil laut Literatur Ascaridia galli bis spätestens zu diesem Zeitpunkt die Mucosa verlassen hat. Zur Auswertung der einzelnen Wurmmittelkonzentrationen auf ihre tatsächliche anthelminthische Wirksamkeit gegen Ascaridien bzw. Heterakiden konnte jedoch nur ein Teil der Tiere herangezogen werden. Es stellte sich nämlich im Verlauf der Versuche heraus, daß 34% der gleichmäßig und gleichzeitig infizierten Küken selbständig ihre Ascaridien ausgestoßen hatten und 40% der Tiere keine Heterakiden mehr beherbergten. Diese Küken sind deshalb aus den folgenden Aufstellungen weggelassen worden. Die Zahlen der selbsttätig parasitenfrei gewordenen Tiere waren in den einzelnen Gruppen für Ascaridien und Heterakiden verschieden. Es sollen daher im folgenden die ermittelten Effekte gegen diese beiden Parasiten gesondert besprochen werden, obwohl es sich dabei um dasselbe Tiermaterial handelt.

a) Wirkung von Piperazincitrat auf Ascaridia galli

15 Junghühner erhielten am 37. Tag p.i. 100 mg Pip. und 800 mg Phen./kg. Davon gelangen nur 9 hier zur Beurteilung (Tab. 4). Die restlichen 6 hatten zu diesem Zeitpunkt keine Ascaridien mehr, wie sich bei der Untersuchung des Kotes und bei der Sektion nach 48 Stunden herausstellte.

Tabelle 4

| Gr.I 100 mg Pip.+800 mg Phen./kg | | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Asc. | Verbliebene Asc. | Wirksamkeit i.% |
| 467 | 10 | 0 | 77,8 |
| 476 | 2 | 1 | |
| 478 | 6 | 2 | |
| 485 | 7 | 0 | |
| 493 | 5 | 1 | |
| 494 | 1 | 0 | |
| 496 | 3 | 1 | |
| 499 | 0 | 2 | |
| 502 | 3 | 0 | |

Wirksamkeit von 100 mg/kg Pip. und 800 mg/kg Phen. auf Ascaridia galli.

Nur 9 von diesen Tieren hatten nach der Behandlung ihre Würmer vollkommen verloren. Von den insgesamt 44 Ascaridien dieser Gruppe waren 37 innerhalb von 48 Stunden eliminiert. Für jedes der 9 Tiere wurde die Einzelwirksamkeit ermittelt, die sich aus dem Verhältnis der Gesamtzahl der Parasiten pro Tier zur Zahl der eliminierten pro Tier ergab. Der Durchschnittswert der Summe aller Einzelwirksamkeiten wurde als Gruppenwirksamkeit gewertet.

Die beiden nächsten Gruppen umfaßten 8 bzw. 5 Tiere. Sie wurden nach 26 und 39 Tagen p.i. beide mit je 125 mg Pip./kg behandelt. Dazu erhielt die Gruppe II 250 mg Phen. und 125 mg DBT/kg. Der Gruppe III wurden zusätzlich 750 mg Phen. und 125 mg DBT verabfolgt. Bei der Sektion fanden sich bei der Gruppe II noch 10 Ascaridien-Exemplare, während in den vorausgegangenen 24 Stunden 33 abgesetzt worden waren. Für diese Gruppe konnte eine durchschnittliche Wirksamkeit von 89,58% ermittelt werden (Tab. 5).

Tabelle 5

| Gr.II | 125 mg Pip.+250 mg Phen.+125 mg DBT/kg | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Asc. | Verbliebene Asc. | Wirksamkeit in % |
| 411 | 10 | 0 | 89,6 |
| 420 | 1 | 0 | |
| 436 | 3 | 0 | |
| 443 | 3 | 0 | |
| 450 | 2 | 0 | |
| 455 | 3 | 0 | |
| 488 | 9 | 0 | |
| 495 | 2 | 10 | |

Wirkung von 125 mg Piperazin, 250 mg Phenothiazin und 125 mg DBT/kg auf Ascaridia galli.

Die 5 Tiere der Gruppe III hatten 21 Würmer abgesetzt, 6 Ascaridien wurden bei der Sektion gefunden. Es errechnete sich für 125 mg/kg Piperazincitrat eine Durchschnittswirksamkeit von 89,1% (Tab. 6).

Tabelle 6

| Gr.III 125 mg Pip.+750 mg Phen.+125 DBT mg/kg | | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Asc. | Verbliebene Asc. | Wirksamkeit in % |
| 416 | 5 | 6 | 89,1 |
| 463 | 9 | 0 | |
| 466 | 1 | 0 | |
| 490 | 3 | 0 | |
| 498 | 3 | 0 | |

Wirkung von 125 mg Piperazin und 750 mg Phenothiazin/kg auf Ascaridia galli.

Allerdings hatten die Versuchstiere 463, 466 und 498 je ein und Nr. 490 zwei Ascaridien im Blinddarm. Die zur Zeit der Sektion noch lebenden Parasiten sind bei der Berechnung nicht mit erfaßt worden, weil nicht entschieden werden konnte, ob sie als abgetrieben oder verblieben zu gelten hatten. Sie waren einerseits von ihrem natürlichen Sitz im vorderen Drittel des Dünndarms entfernt, hielten sich aber noch lebend im Wirtskörper auf. Die Möglichkeit des eventuellen Zurückwanderns in den Dünndarm war nicht auszuschließen. Es wurden deshalb in den Ergebnisschilderungen (Tabellen 4 - 11) nur solche Wurmexemplare als verblieben gerechnet, die sich bei der Sektion lebend an ihrem natürlichen Siedlungsort befanden.

Bei einer vierten Gruppe kam das Pip./Phen.-Gemisch im Verhältnis 150 mg zu 600 mg/kg bei 10 Tieren am 36. bzw. 41. Tag p.i. zur Anwendung. Die durchschnittliche Wirksamkeit für diese Gruppe liegt etwas unter den zwei vorangegangenen bei 88,1 (Tabelle 7).

Tabelle 7

| Gr. IV 150 mg Pip.+600 mg Phen./kg | | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Asc. | Verbliebene Asc. | Wirksamkeit in % |
| 381 | 8 | 0 | 88,1 |
| 394 | 5 | 3 | |
| 385 | 6 | 1 | |
| 389 | 5 | 0 | |
| 344 | 10 | 2 | |
| 328 | 2 | 2 | |
| 363 | 4 | 0 | |
| 383 | 1 | 0 | |
| 302 | 1 | 0 | |
| 361 | 1 | 0 | |

Wirkung von 150 mg Piperazin und 600 mg Phenothiazin/kg auf Ascaridia galli.

Nur 6 der insgesamt 10 Tiere hatten alle ihre Würmer nach der Behandlung abgesetzt.

Die Versuchstiere der Gruppen VI und VII behandelte ich mit 225 mg/kg Piperazincitrat. Es war lediglich die Phenothiazinkomponente (250 mg/kg) bei der Gruppe VII verdreifacht. In den Ergebnissen stimmten die beiden zahlenmäßig sehr ungleichen Gruppen überein (Tab. 8 und 9).

Tabelle 8

| Gr. VI 225 mg Pip.+250 mg Phen.+125 mg DBT/kg | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Anzahl d.Tiere/ Gruppe | Dauer der Infekt. in Tg. | Abgesetzte Asc./Gr. | Verbliebene Asc./Gr. | Wirksamkeit in % |
| 3 | 25 | 20 | 1 | 95,8 |
| 7 | 30 | 40 | 1 | |
| 11 | 36 | 66 | 4 | |
| 4 | 41 | 19 | 0 | |
| 4 | 43 | 16 | 0 | |
| 1 | 50 | 6 | 0 | |

Wirkung von 225 mg Pip. und 250 mg Phen. sowie 125 mg DBT/kg auf 25-50tägige Ascaridien.

Tabelle 9

| Gr. VII 225 mg Pip.+ 750 mg Phen.+125 mg DBT/kg | | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Asc | Verbliebene Asc | Wirksamkeit in % |
| 406 | 7 | 1 | 96,9 |
| 470 | 6 | 0 | |
| 492 | 8 | 0 | |
| 501 | 9 | 0 | |
| | | | |

Wirkung von 225 mg Pip. und 750 mg Phen. sowie 125 mg DBT/kg auf Ascaridia galli.

Auch wenn im allgemeinen der Zeitpunkt der Behandlung auf die prozentuale Wirksamkeit keinen Einfluß zu haben scheint, muß doch festgestellt werden, daß bei den nach dem 39. Tag p.i. behandelten Tieren bei der Sektion grundsätzlich keine Ascaridien mehr gefunden werden konnten (siehe Gruppen IV und VI der Tabelle 11).

Da mit den bisherigen Gaben kein 100%iger Wurmabgang erzielt werden konnte, verabreichte ich den Tieren der Gruppe VIII 300 mg/kg Piperazincitrat (Tab. 10).

Tabelle 10

| Gr.VIII 300 mg Pip.+500 mg Phen. /kg | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Bestand der Inf. in Tg. | Abgesetzte Asc | Verbliebene Asc | Wirksamkeit in % |
| 370 | 25 | 2 | 0 | 100% |
| 371 | " | 1 | 0 | |
| 308 | " | 4 | 0 | |
| 333 | " | 1 | 0 | |
| 408 | 31 | 8 | 0 | |
| 409 | " | 11 | 0 | |
| 413 | " | 20 | 0 | |
| 415 | " | 15 | 0 | |
| 418 | " | 89 | 0 | |
| 419 | " | 1 | 0 | |
| 424 | " | 2 | 0 | |
| 447 | " | 8 | 0 | |
| 448 | " | 6 | 0 | |
| 454 | " | 4 | 0 | |
| 469 | " | 5 | 0 | |
| 482 | " | 3 | 0 | |

Wirkung von 300 mg Pip. und 500 mg Phen./kg auf Asc.g.

Beim Vergleich der Ascaridia-Wirksamkeit der von 100 mg/kg bis 300 mg/kg ansteigenden Piperazincitratmengen (Tab. 11) wird deutlich, daß die bei anderen Haustierarten bereits bewährte Dosierung von 250-300 mg/kg für eine erfolgreiche Spulwurmbekämpfung auch beim Huhn erforderlich ist.

Tabelle 11

| Gr. | Anzahl d.Tiere/ Gruppe | Zahl der z.Zt.der Beh.noch verwurmt. Tiere | Dosierung des Mittels in mg/kg | | | Durchschn. Wirksamkeit/ Gruppe in % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pip. | Phen. | DBT | |
| I | 15 | 9 | 100 | 800 | | 77,78 |
| II | 10 | 8 | 125 | 250 | 125 | 89,58 |
| III | 9 | 5 | 125 | 750 | 125 | 89,07 |
| IV | 17 | 10 | 150 | 600 | | 88,08 |
| V | 19 | 15 | 200 | 500 | | 95,67 |
| VI | 48 | 30 | 225 | 250 | 125 | 95,83 |
| VII | 9 | 4 | 225 | 750 | 125 | 96,88 |
| VIII | 20 | 16 | 300 | 500 | | 100,0 |

Wirkung von 100-300 mg/kg Piperazincitrat auf Ascaridia galli.

Es kann zusammenfassend ferner gesagt werden, daß gleichzeitig verabreichte größere und kleinere Dosen von Phenothiazin keine Verbesserung des ascariciden Erfolges bedeuten. Es war kein Unterschied in der durchschnittlichen prozentualen Wirksamkeit weder in den Gruppen II und III noch VI und VII zu erkennen, obwohl die Phenothiazinkomponente in beiden Fällen von 250 mg/kg auf 750 mg/kg erhöht worden war.

b) Wirkung von Phenothiazin auf Heterakis gallinae

Im Vorangegangenen wurden die Mittel unter besonderer Berücksichtigung des Piperazins auf ihre Ascaridienwirksamkeit betrachtet. Nachfolgend soll die Phenothiazinkomponente auf ihre Heterakidenwirksamkeit besprochen werden. Von den 136 Tieren, die zu Beginn der Hauptversuche mit Heterakideneiern infiziert wur-

den, waren z.Zt. der Behandlung nur noch 60,3% verwurmt. Bei den anderen trat während der endogenen Entwicklungsphase dieser Blinddarmwürmer eine Selbstreinigung ein, wie dies auch zu einem erheblichen Teil bei Ascaridia festgestellt wurde. Im Prinzip wird bei der Ergebnisschilderung genau wie im vorhergehenden Abschnitt verfahren, jedoch nach den aufsteigenden Phenothiazindosierungen gegliedert.

Die Gruppe I, bestehend aus 7 Tieren, wurde am 26. Tag p.i. mit 250 mg Phen., 125 mg Pip. und 125 mg DBT/kg behandelt (Tab. 12).

Tabelle 12

| Gr. I 250 mg Phen. 125 mg Pip. 125 DBT mg/kg | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Zeit zw. Med.u. Sekt. | Abgesetzte Het. | Verblieb. Het. | Wirksamk. i.% |
| 411 | 24 Std. | 0 | 6 | |
| 420 | " | 12 | 0 | |
| 443 | " | 2 | 0 | |
| 450 | " | 1 | 1 | |
| 452 | " | 1 | 6 | 37,8 |
| 455 | " | 0 | 7 | |
| 495 | " | 0 | 2 | |

Wirkung von 250 mg/kg Phenothiazin, 125 mg/kg Piperazin und 125 DBT mg/kg auf Heterakis gallinae.

Nur 2 Küken hatten ihre gesamte Wurmbürde (12 bzw. 2 Heterakiden) bereits 24 Stunden nach der Behandlung abgesetzt. Bei den restlichen 5 Tieren fand sich ein Großteil der an sich wenigen Parasiten lebend in den Blinddärmen. Weitere 21 mit Heterakiden infizierte Küken (Gruppe II) wurden in unterschiedlichen Zeitabständen p.i. zwischen dem 25. und 41. Tag mit ebenfalls 250 mg/kg Phenothiazin behandelt. Die Piperazinkomponente war jedoch um 100 mg erhöht (Tab. 13).

Tabelle 13

| Gr. II 250 mg Phen. + 225 mg Pip. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Anzahl d.Tiere | Dauer der Inf. i.Tg. | Abgesetzte Het./Gr. | Verblieb. Het./Gr. | Wirksamkeit i.% |
| 3 | 25 | 17 | 19 | |
| 5 | 30 | 21 | 46 | |
| 8 | 36 | 37 | 93 | 46,03 |
| 5 | 41 | 20 | 47 | |

Wirkung von 250 mg/kg Phenothiazin und 225 mg/kg Piperazincitrat auf Heterakis gallinae.

Auch wenn der prozentuale Durchschnittserfolg etwas höher liegt als bei der Gruppe I, so sind doch keine klaren Schlußfolgerungen über eine unterstützende Heterakidenwirksamkeit des Piperazins zu machen, zumal die Versuchstierzahlen sehr unterschiedlich sind. In jedem Falle aber war die Wirkung unbefriedigend.

Ebenso unbefriedigend waren 500 mg/kg Phenothiazin. Die Gruppen III bzw. IV, jeweils 13 Tiere umfassend, erhielten zusätzlich 200 mg/kg bzw. 300 mg/kg Piperazincitrat, um auch bei diesen Kombinationen die eventuelle bessere Heterakidenwirksamkeit eines Phenothiazin-Piperazingemisches zu überprüfen. Die Behandlung der Tiere fand jeweils zwischen dem 25. und 31. Tag p.i. statt. Die Sektion erfolgte bei der Gruppe III 48 Stunden, bei den Tieren der Gruppe IV 24 Stunden nach der Medikation (Tab. 14 und 15).

Tabelle 14

| Gr. III | 500 Phen.+200 Pip. mg/kg | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Het. | Verbliebene Het. | Wirksamkeit in % |
| 376 | 7 | 0 | |
| 379 | 1 | 17 | |
| 380 | 1 | 1 | |
| 421 | 0 | 18 | |
| 426 | 2 | 0 | |
| 427 | 6 | 40 | |
| 438 | 3 | 0 | 52,5 |
| 439 | 0 | 6 | |
| 449 | 53 | 6 | |
| 460 | 2 | 5 | |
| 465 | 3 | 0 | |
| 484 | 6 | 8 | |
| 497 | 0 | 5 | |
| | | | |

Wirkung von 500 mg/kg Phenothiazin und 200 mg/kg Piperazincitrat auf Heterakis gallinae.

Tabelle 15

| Gr. IV | 500 Phen.+300 Pip. mg/kg | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Het. | Verbliebene Het. | Wirksamkeit in % |
| 371 | 2 | 10 | |
| 375 | 5 | 0 | |
| 308 | 8 | 0 | |
| 413 | 3 | 0 | |
| 419 | 6 | 2 | |
| 424 | 1 | 9 | |
| 431 | 4 | 0 | 55,8 |
| 448 | 3 | 11 | |
| 454 | 7 | 0 | |
| 469 | 0 | 1 | |
| 471 | 4 | 19 | |
| 482 | 55 | 10 | |

Wirkung von 500 mg/kg Phenothiazin und 300 mg/kg Piperazincitrat auf Heterakis gallinae.

500 mg/kg Phenothiazin erfüllen mit ihrer erzielten 52,5 bzw. 55,8% Heterakidenwirksamkeit nicht die Erwartungen, die an eine moderne Bekämpfung dieser Blinddarmhelminthen zu stellen sind. Auch die Erhöhung der Piperazinkomponente bei dieser kombinierten Medikation um weitere 100 mg/kg brachte keinen wesentlichen Mehrerfolg.

Nachdem eine weitere Erhöhung der Phenothiazindosis auf 600 mg/kg bei 8 Tieren der Versuchsgruppe V eine Heterakidenwirksamkeit von 72,1% ergeben hatte, behandelte ich vergleichsweise je 6 Tiere der Gruppen VI und VII am 39. Tage p.i. mit 750 mg/kg Phenothiazin (Tab. 16 und 17). Die Sektion fand jeweils 24 Stunden nach der Medikation statt.

Tabelle 16

| Gr. VI | 750 mg/kg Phen.+ 125 mg/kg Pip. | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Het. | Verbliebene Het. | Wirksamkeit in % |
| 416 | 34 | 2 | 75,55 |
| 463 | 6 | 0 | |
| 464 | 5 | 0 | |
| 466 | 0 | 3 | |
| 475 | 8 | 3 | |
| 490 | 11 | 1 | |

Wirkung von 750 mg/kg Phenothiazin und 125 mg/kg Piperazin auf Heterakis gallinae.

Tabelle 17

| Gr. VII | 750 mg/kg Phen.+ 225 mg/kg Pip. | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Het. | Verbliebene Het. | Wirksamkeit in % |
| 406 | 41 | 0 | 84,37 |
| 470 | 2 | 0 | |
| 479 | 15 | 4 | |
| 483 | 4 | 0 | |
| 501 | 1 | 0 | |
| 504 | 3 | 8 | |

Wirkung von 750 mg/kg Phenothiazin und 225 mg/kg Piperazin auf Heterakis gallinae.

Es scheint fast so, als habe der höhere Piperazinanteil (225 mg/kg) bei der Versuchsgruppe VII die gegenüber der Gruppe VI ( = 75,5%) wesentlich verbesserte Heterakidenwirksamkeit von 84,4% bedingt. Doch sind derartige Schlüsse bei der geringen Zahl der Versuchstiere und der relativ schwachen Parasiteninvasion in keiner Weise statistisch berechtigt.

Bei einer weiteren Versuchsgruppe(VIII) erbrachten 800 mg/kg Phenothiazin keine bessere Heterakidenwirksamkeit (Tab. 18). Es war freilich dabei die Piperazinkomponente auf 100 mg/kg gesenkt worden. Die parasitologische Sektion hatte im Gegensatz zu Gruppen VI und VII erst nach 2 x 24 Stunden stattgefunden.

Tabelle 18

| Gr.VIII | 800 mg/kg Phen.+ 100 mg/kg Pip. | | |
|---|---|---|---|
| Tier Nr. | Abgesetzte Het. | Verbliebene Het. | Wirksamk. in % |
| 468 | 0 | 3 | 81,6 |
| 473 | 49 | 7 | |
| 476 | 2 | 0 | |
| 485 | 18 | 3 | |
| 493 | 2 | 0 | |
| 494 | 6 | 1 | |
| 502 | 15 | 1 | |
| 503 | 8 | 0 | |

Wirkung von 800 mg/kg Phenothiazin und 100 mg/kg Piperazin auf Heterakis gallinae.

Zusammenfassend läßt sich über die Wirkung von Phenothiazin auf Heterakis gallinae sagen, daß Dosen von mindestens 750 mg/kg - 1000 mg/kg erforderlich sind, um eine Wirksamkeit von über 80% zu erzielen (Tab. 19).

Tabelle 19

| Gr. | Anzahl d.Tiere | Zahl der z.Zt.der Beh.noch verwurmt. Tiere | Dosierung in mg/kg | | | Durchschnittl. Wirksamk. pro Gr. in % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Phen. | Pip. | DBT | |
| I | 10 | 7 | 250 | 125 | 125 | 37,76 |
| II | 37 | 21 | 250 | 225 | 125 | 46,03 |
| III | 19 | 13 | 500 | 200 | | 52,49 |
| IV | 20 | 13 | 500 | 300 | | 55,78 |
| V | 17 | 8 | 600 | 150 | | 72,1 |
| VI | 9 | 6 | 750 | 125 | 125 | 75,55 |
| VII | 9 | 6 | 750 | 225 | 125 | 84,37 |
| VIII | 15 | 8 | 800 | 100 | | 81.58 |

Wirkung steigender Mengen Phenothiazin (250-800 mg/kg) auf Heterakis gallinae.

34 der 136 mit Heterakiden angesteckten Junghühner wiesen z.Zt. der Sektion noch deutliche Zeichen einer abgeklungenen Typhlitis auf. Die knollig aufgetriebenen, harten Blinddärme enthielten anstelle normalen weichen Kotes kompakte gelb/rötliche oder auch käseartige Massen. 22 Tiere mit diesen erheblichen Residuen waren völlig frei von Heterakiden bei der Sektion.

Im Verlauf der Versuche hatte es sich herausgestellt, daß trotz Verabreichung größerer Wurmeiermengen relativ wenig Ascaridien und Heterakiden die Geschlechtsreife erlangten. Sie waren vielmehr bereits vor der Wurmmittelgabe von selbst abgegangen. Es erschienen daher Sektionen von Küken, die im Alter von 14 Tagen genau wie die Tiere der Hauptversuche 300 Ascaridia-und 500 Heterakiseier erhalten hatten, schon bald nach der künstlichen Ansteckung in kurzen Zeitabständen interessant.
6 Gruppen zu je 5 Tieren wurden deshalb im Abstand von jeweils 5 Tagen, d.h. am 5., 10., 15., 20., 25. und 30. Tag p.i. seziert und parasitologisch untersucht (Tab. 20).

Tabelle 20

| Gr. | Sez. am Tg. p.i. | Tier Nr.1 | | Tier Nr.2 | | Tier Nr.3 | | Tier Nr.4 | | Tier Nr.5 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gefundene Asc. | Het. | Asc. | Het. | Asc. | Het. | Asc. | Het. | Asc. | Het. | ø Asc./ Gr. | ø Het. |
| 1 | 5 | 214 | 209 | 281 | 233 | 237 | 60 | 140 | 435 | 242 | 356 | 278,5 | 323,3 |
| 2 | 10 | 232 | 21 | 264 | 72 | 122 | 436 | 167 | 120 | 185 | 404 | 196,0 | 210,6 |
| 3 | 15 | 107 | 20 | 133 | 306 | 126 | 51 | 57 | 3 | 62 | 296 | 97,0 | 135,2 |
| 4 | 20 | 13 | 15 | 11 | 0 | 23 | 0 | 0 | 1 | 11 | 10 | 11,8 | 5,2 |
| 5 | 25 | 0 | 1 | 12 | 4 | 3 | 18 | 4 | 11 | 6 | 5 | 5,0 | 7,8 |
| 6 | 30 | 6 | 0 | 10 | 5 | 5 | 21 | 2 | 0 | 0 | 6 | 4,6 | 8,4 |

Bei Sektionen vom 5.-30. Tag p.i. gefundene Ascaridia galli-und Heterakis gallinae-Larven. nach Infektion mit 300 Asc.g und 500 Het.g.-Eiern

Aus diesen Untersuchungen geht klar hervor, daß das Eimaterial, obwohl teilweise älter als 10 Wochen, noch in hohem Grade infektionstüchtig war. Doch schon am 10. Tag p.i. war ein deutliches Absinken der Durchschnittszahl der gefundenen Wurmlarven feststellbar, das bis zum 20. Tag p.i. kontinuierlich andauerte. So hatten sich die durchschnittlichen Larvenzahlen vom 5. bis zum 10. Tag p.i. um rund 100, sowohl bei den Ascaridien als auch bei den Heterakiden verringert. Nach abermals 5 Tagen fanden sich wiederum fast 100 Larven beider Parasiten weniger pro Gruppe.

Am 20.Tag p.i. konnten durchschnittlich 11,8 Ascaridienlarven und 5,2 Heterakidenlarven pro Gruppe gefunden werden; die am 25. bzw. 30. Tag p.i. ermittelten Durchschnittswerte von 5,0 bzw.4,6 Ascaridien pro Gruppe und 7,8 bzw. 8,4 Heterakiden pro Gruppe entsprachen ungefähr der auch bei den Hauptversuchen beobachteten Durchschnittsverwurmung. Außerdem soll erwähnt werden, daß bis einschließlich 15. Tag p.i. bei allen Küken eine hochgradige Typhlitis bestand. Die Schleimhaut war geschwollen und schwärzliche harte oder teilweise blutig-schleimige Massen hafteten der Darmwand mehr oder wenig fest an. Vom 20. Tag p.i. an hatten nur noch vereinzelte Tiere typhlitische Residuen. Ihre Blinddärme waren mit gelbrötlichen kompakten oder auch käseartigen Massen ausgefüllt. Diese mit den Erscheinungen einer abklingenden Blinddarmentzündung behafteten Tiere beherbergten nur sehr wenige oder gar keine Heterakiden mehr. Obwohl auch bis einschließlich 15. Tag p.i. die Durchschnittszahlen für Ascaridia galli-Larven sehr hoch waren, konnten doch zu keiner Zeit makroskopische Veränderungen im Bereich des Dünndarms gesehen werden.

## IV. Besprechung der Ergebnisse

In der Literatur liegen über Kombinationspräparate aus Phenothiazin und Piperazin nur wenige Arbeiten vor. Die darin berichteten Ergebnisse widersprechen sich vielfach. So gibt Knéžík (1959) zwar 400 mg Piperazin mit 1000 mg Phen./kg kombiniert als optimale Dosis gegen Ascaridia galli an, will daneben aber mit 500 mg Phenothiazin/kg allein fast gleich gute Wirkungen erreicht haben. 1957 berichten Knéžík u. Mitarb. auch von einer 99%igen Wirkung obigen Piperazin-Phenothiazin-Gemisches gegen Heterakis gallinae. Fast denselben anthelminthischen Effekt erreichten Colglazier u. Mitarb. mit nur 58 mg Piperazincitrat kombiniert mit 692 mg Phenothiazin, nachdem sie damit über 2 kg schwere Tiere behandelt hatten (92% der Heterakiden und 100% der Ascaridien). Steigerten sie die Dosierung auf 125 mg Piperazin und 825 mg Phenothiazin/Tier, so eliminierten sie damit 94% der Heterakiden und 100% der Ascaridien. Diese Autoren konnten eine Potenzierung der anthelminthischen Wirksamkeit gegen Heterakiden beobachten, wenn sie, anstatt das Phenothiazin allein zu geben, es mit den genannten Mengen an Piperazincitrat kombinierten. Diese Angaben sind nicht einheitlich, und es lassen sich auch daraus keine klaren Schlußfolgerungen ziehen, ob Phenothiazin die ascaricide Wirkung des Piperazin oder umgekehrt Piperazin die Heterakidenwirksamkeit des Phenothiazin steigert. Daher werden nachfolgend die anthelminthischen Wirkungen von Phenothiazin als auch von Piperazin gesondert besprochen.

In meinen Versuchen bewährte sich Piperazincitrat in Mengen von 100-300 mg/kg als Ascaridienmittel. Während bei Gaben von 100 mg 77,8% und von 200 mg/kg 95,7% der Spulwürmer ausgestoßen wurden, erwiesen sich Gaben von 300 mg/kg bei 16 Tieren als 100%ig wirksam. Dieses Ergebnis bestätigt die Feststellung von Alicata

(1958), der ebenfalls mit 300 mg/kg Ascaridia galli völlig eliminierte. Aber schon Gaben von 200 mg/kg zeigten in manchen Fällen eine 100%ige Wirkung, jedoch nur auf Adulte. 27-tägige Larven brachten sie nur zu 96,8% zum Abgang. Auch bei meinen Versuchen ließen sich mit 200 mg/kg Piperazin 33 Tage alte Ascaridien zu 95,6% abtreiben. Auch die von Horton-Smith und Long (1956) gefundenen Wirksamkeiten konnten meine Ergebnisse bestätigen. Ihnen gelang es, mit 150 mg/kg 93,3% der Ascaridien abzutreiben, während ich hier einen Erfolg von 88,1% hatte. Mit 300 mg/kg konnten auch sie Ascaridia galli zu 100% abtreiben. Colglazier u. Mitarb. (1960) hatten dagegen mit 100 mg Piperazin oder auch 200 mg Piperazincitrat, über 2 kg schweren Tieren gegeben, einen 100%igen Erfolg bei der Ascaridose der Hühner. Ich erreichte dagegen bei diesen Dosierungen nur Wirkungen von 77,8 bzw. 95,7%. Schürmann und Greuel (1957) hatten dagegen erst mit 1000 mg einen 100%igen Erfolg. Mit 500 mg/kg gelang es ihnen, von 18 Tieren 17 völlig zu entwurmen. Knížek u. Mitarb. (1957) konnten mit Gaben von 500 - 1000 mg/kg 99,7% der Hühnerspulwürmer abtreiben. Vodrážka, Sokol und Berecký (1956) fanden 500 mg/kg zu 100% gegen Ascaridia galli wirksam. Doch lagen ihre Erfolge mit 125 mg/kg bei nur 37%. Ich selbst aber konnte mit dieser Menge 89,6% der Würmer zum Abgang bringen.

Einen Einfluß der mit den jeweiligen Piperazinmengen kombinierten Phenothiazingaben auf Ascaridien konnte ich nicht feststellen. Es sah vielmehr so aus, als entfalte Phenothiazin in Gegenwart von Piperazincitrat überhaupt keine Ascaridienwirksamkeit. Diese Beobachtung steht freilich im Widerspruch zu Angaben in der Literatur, wonach mit Phenothiazin allein ebenfalls Erfolge gegen Ascaridia galli erzielt wurden. Auch darüber, daß Phenothiazin zusammen mit „nicotine-bentonite" dessen ascaridienwirksame Kräfte steigere, liegen Berichte vor. Harwood und Guthrie

1944) .
Bei den Versuchsgruppen VI und VII (Tabelle 11) waren jeweils Piperazingaben von 225 mg/kg den Phenothiazinmengen von 250 bzw.750 mg/kg zugefügt. Es ergab sich hierbei keinerlei unterschiedliche Wirkung (95,9 bzw.96,9%). Ähnlich verhielt es sich bei den Gruppen II und III (Tabelle 11). Bei beiden war Piperazin gleichmäßig zu 125 mg/kg dosiert. Die Phenothiazingaben betrugen wiederum 250 bzw.750 mg/kg. Auch hier war keine Differenz in den Wirksamkeiten feststellbar (89,6 bzw.89,1%). Weiterhin scheint der Vergleich der Gruppen II und VI bzw.V und VIII (Tabelle 11) zu bestätigen, daß die Ascaridienwirksamkeit allein von der Höhe der Piperazingaben abhängt. Für Gruppe II und VI lagen die Phenothiazinmengen gleichmäßig bei 250 mg/kg. Die Phenothiazindosierung war mit 225 mg/kg bei Gruppe VI 100 mg/kg höher als bei Gruppe II. Der Wirkungsunterschied für beide Gruppen betrug rund 6%. Die Gruppen V und VIII hatten beide 500 mg/kg Phenothiazin erhalten. Gruppe V bekam dazu 200 mg/kg, Gruppe VIII 300 mg/kg Piperazin. Während für Gruppe V die durchschnittliche Wirksamkeit bei 95,7% lag, wurden im zweiten Fall 100% der Würmer abgetrieben.
Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bereits mit Gaben von 100 mg/kg Piperazin recht gute Erfolge gegen Ascaridia galli erzielt werden (81,6%), daß aber erst Gaben von 300 mg/kg in der Lage sind, Hühnerspulwürmer 100%ig zu eliminieren. Möglicherweise wären die Erfolge etwas besser gewesen, hätte sich die Behandlung ausschließlich gegen adulte Würmer gerichtet. Geben doch auch E d g a r und F r a z i e r (1957) an, daß Piperazincitrat gute Erfolge gegen Adulte, nicht aber gegen unreife Würmer zeitige.

Phenothiazin, das bei einer Dosierung von 500 mg/kg von einigen Autoren als genügend heterakidenwirksam angegeben wird, verabreichte ich an 8 Gruppen von Tieren in aufsteigenden Mengen von 250-800 mg/kg (vgl.Tabelle ). Selbst mit 800 mg/kg konnte ich nicht mehr als 81,6% der Parasiten abtreiben. R o b e r t s (1940) hatte mit der gleichen Menge

nur einen Erfolg von 31,5%. C o l g l a z i e r u.Mitarb. (1960) fanden 500 mg erwachsenen Tieren verabfolgt zu nicht mehr als 39%ig heterakidenwirksam. H a r w o o d und G u t h r i e (1944) konnten dagegen mit 440 mg/kg 89,9% der Heterakiden zum Abgang bringen. Mc C u l l o c h und N i c h o l s o n (1940) wollen sogar mit einer einmaligen Gabe von 32 mg/kg 91,3% der Würmer abgetrieben haben. Dem widersprechen jedoch die Befunde von A l l e n, O l i v i e r und P e t e r s o n (1942), die mit 50 mg/kg, jeweils 4 Tage lang gegeben, nicht mehr als 12,9% zu eliminieren vermochten. Erst mit der zehnfachen Dosis gelang ihnen ein 99,8%iger Erfolg. Möglicherweise sind die in meiner Arbeit ermittelten geringen Erfolge gegen Heterakis gallinae darauf zurückzuführen, daß bei der einmaligen Gabe das Kombinationspräparat nicht 100%ig an alle Heterakiden in den Blinddärmen herankam.

Obwohl die Zugabe von Phenothiazin zum Piperazin keine Unterschiede in der Wirkung auf Ascaridien ergab, scheint Piperazin die Wirkung des Phenothiazin auf Heterakiden in geringem Maße zu steigern. Während 250 mg/kg Phenothiazin kombiniert mit 125 mg/kg Piperazin nur 37,8% der Heterakiden zu eliminieren vermochte, stieg der Erfolg auf 46,1%, wenn dem Phenothiazin 225 mg/kg Piperazin zugefügt wurden (Gruppe I und II, Tabelle ). Auch bei den Gruppen VI und VII(Tabelle 19)konnte bei einem Unterschied von 100 mg/kg Piperazin eine Differenz von fast 9% ermittelt werden. Möglicherweise ist jedoch dafür das DBT mit verantwortlich, was jeweils in den Gemischen dieser beiden Gruppen vorhanden war. Daß der hauptsächliche Träger der Wirksamkeit auch hier aber das Phenothiazin ist, geht aus dem Vergleich der Gruppen I und VI bzw.II und VII hervor. Bei gleichen Piperazinmengen mit einem Unterschied der Phenothiazindosis von 500 mg/kg liegen die Wirksamkeiten bei Gruppe I : Gruppe VI wie 37,8% : 75,5% und bei Gruppe II : Gruppe VII wie 46,0% : 84,4%. 800 mg/kg Phenothiazin reichen bei einmaliger Dosierung noch nicht aus, um Heterakis gallinae vollständig abzutreiben.

Die Tatsache, daß die Überlebensrate parasitischer Nematoden nicht der Menge an aufgenommenem infektiösem Eimaterial entspricht, ist aus der Literatur bekannt. Roberts (1937), Shumard (1957), Klimeš und Baš ta (1959). Es werden dafür jedoch recht verschiedene Erklärungen gegeben. Ackert und Herrick (1929) und Ackert und Beach (1933) nehmen an, daß Hühner sich grundsätzlich innerhalb einiger Wochen weitgehend von ihren Parasiten reinigen, und daß nur mangelhafte Ernährung und Haltung es einer größeren Anzahl von Schmarotzern gestatten, sich bis zur Geschlechtsreife im Wirtstier zu halten. Ackert und Mitarb. (1935) wiesen nach, daß die Resistenz der Hühner gegen Ascaridia galli z.B. weitgehend rassebedingt ist. Dagegen ermitteln Ackert, Cooper und Dewhirst (1929), daß die Überlebensrate von Ascaridia galli in direktem Zusammenhang mit dem Alter des Infektionsmaterials steht. Roberts (1937) stellte darüber Versuche mit heterakisinfizierten Hühnern an. Innerhalb von 25 Tagen hatten die Tiere sich weitgehend von diesen Parasiten befreit. Der Autor führt diese Tatsache jedoch darauf zurück, daß die im Versuch stehenden Hühner mit Blackhead befallen waren, gibt aber an, daß auch bei sonst gesunden Tieren derartige spontanen Selbstheilungen vorkommen. Auch Schwartz (1959) beschreibt das Phänomen der „Selbstreinigung" bei Ascaris suum. Er berichtet über den Spontanabgang einer erheblichen Zahl von Larven und Jugendformen von der 4. Woche p.i. an, kann jedoch für die Ursachen dieser Erscheinung keine eindeutigen Erklärungen geben. Bhattacharjee (1960) beobachtete etwas Ähnliches beim Befall von Küken mit Trichostrongylus tenuis. Er gibt als Grund dafür einen sogenannten Immunitätsmechanismus an, der die Tiere in die Lage versetzt, sich vor allzu starken Wurminvasionen zu schützen.
Ich selbst bin der Meinung, daß die von mir beobachteten teilweise erheblichen Blinddarmveränderungen, die auch Uribe (1922) und Riley und James (zitiert nach Roberts (1937)) bei verhältnismäßig schwachem

Heterakisbefall gesehen haben, dafür verantwortlich zu machen sind. Ich nehme an, daß den Parasiten durch die entzündlichen Reaktionen von seiten der Blinddarmschleimhaut die Ernährungsgrundlage entzogen wurde. Im Gegensatz dazu konnten B a k e r (1933) und R o b e r t s (1937) derartige Selbstheilungen im Zusammenhang mit typhlitischen Erscheinungen bei Befall mit Heterakis gallinae nicht sehen.
Bei der vermehrten Ausstoßung der Ascaridienlarven nach dem 15.Tag p.i. halte ich es für möglich, daß die zu diesem Zeitpunkt vorgenommene Futterumstellung der Küken auch eine gewisse Rolle gespielt hat, da nach A c k e r t und T u g w e l l (1948) und T u g w e l l und A c k e r t (1952) und A c k e r t, W h i t l o c k und F r e e m a n (1940) die Larven von Ascaridia galli zwischen dem 17.und 25. Tag p.i. die Mukosa verlassen und dadurch vielleicht besonders labil äußeren Einflüssen gegenüber sind.
Welche Ursachen im einzelnen für diese Spontanheilungen verantwortlich zu machen sind, bleibt jedoch fraglich.

## V. Zusammenfassung

1. An 206 mit Ascaridia galli und Heterakis gallinae künstlich infizierten Küken und Junghühnern wurde die anthelminthische Wirkung verschiedener Piperazin-Phenothiazin-Kombinationen geprüft.

2. Zur Abtreibung von Ascaridia galli erwiesen sich Dosierungen von 300 mg Piperazincitrat / kg als optimal. Zusätzliche Phenothiazingaben verbesserten in keinem Falle den ascariciden Effekt des Piperazincitrats.

3. Phenothiazin bewährte sich bei der Bekämpfung der Heterakidose des Huhnes in einer Mindestdosierung von 800 mg/kg. Durch gleichzeitige Gaben von Piperazincitrat konnte in einigen Fällen die Wirkung des Phenothiazins auf Heterakis gallinae verbessert werden.

4. Kombinationspräparate zur Behandlung der Ascaridose und Heterakidose des Geflügels müssen mindestens 250 - 300 mg Piperazin / kg und 800 - 1 000 mg Phenothiazin/kg enthalten, um gegen beide Parasitenarten optimale Wirkungen zu erzielen.

5. Kokzidieninfektionen scheinen das Haften von Ascaridia galli zu begünstigen und spontane Selbstheilungen weitgehend zu verhindern.

## Literaturverzeichnis


1. Ackert, J.E. — The morphology and life cycle of Ascaridia galli (Schrank). Parasitology 23.1931, 360

2. Ackert, J.E.u. T.D.Beach — Resistance of chickens to Ascaridia galli effected by dietary. Transact.Amer.Microsc.Soc. 52. 1933, Suppl.S.51

3. Ackert,J.E.,R.M.Cooper u.L.W.Dewhirst — Age of Ascaridia egg culture a factor in worm growth. J.Parasit.33. 1947, Suppl.S.20

4. Ackert,J.E. u.a. — Comparative resistance of five breeds of chickens to the nematode Ascaridia lineata (Schneider) J.Agric.Res.50. 1935, 607-624

5. Ackert,J.E. u.C.A.Herrick — Effects of Ascaridia lineata (Schneider) on growing chickens. J.Parasit.15. 1928, 1-13

6. Ackert,J.E.u.G.L.Graham — The effect of CCl4 in roundworm control Poultry Sci.14. 1935, 228-230

7. Ackert,J.E.,J.H.Whitlock u.A.E.Freeman — The food of the fowl nematode,Ascaridia lineata (Schneider) J.Parasit. 26. 1940, 17-32

8. Ackert,J.E. u.R.L.Tugwell — Tissue phase of Ascaridia galli; life cycle elucidated by artificial digestion apparatus. J.Parasit. 34. 1948, Suppl.S.32

9. Alicata, J.E. — Observations on the dosage and method of administration of piperacine citrate to chickens for the control of Ascaridia galli. Poultry Sci. 37. 1958, 89-96

10. Allen,R.W.,L.Olivier u.H.O.Peterson — The efficacy of phenothiazine for the removal of the caecal worm of chickens. Veb.Med. 37. 1942, 412

11. Baker, A.D. — Some observations on the development of the caecal worm, Heterakis gallinae (Gmelin,1790) Freeborn,1923 in the domestic fowl. Scient.Agr. 13. 1933, 356-363

12. Bhattacharjee, M.L. Beitrag zur Biologie und Epidemiologie von Trichostrongylus tenuis des Geflügels.
Vet.Med.Diss.Gießen 1960

13. Blount, W.P. Diseases of poultry.
London: Baillière, Tindall & Cox 1949

14. Bradley, R. Observations on the anthelmintic effect of piperazine in chickens.
Vet.Med. 50. 1955, 444-446

15. Campos, M.S.de Nota preliminar sôbre o emprêgo da piperazina no tratamento da ascaridiase das galinhas.
Rev.Fac.med.vet. São Paulo 5. 1956, 593-599

16. Colglazier,A,O. u.a. The anthelmintic action of Phenothiazine and Piperazine against Heterakis gallinae and Ascaridia galli in chickens.
J.Parasit. 46. 1960, 267-270

17. Mc Culloch,E.C.u.L.G.Nichelson
Phenothiazine for the removal of Heterakis gallinae from chickens.
Vet.med. 35. 1940, 398-400

18. Darski, J. Influence of small Phenothiazine doses on the oviposition of Ascaridia galli and Heterakis gallinae (Poln.).
Acta parasit.pol. 6. 1958, 363-366

19. Edgar,S.A.,D.Davis u.J.A.Frazier
The efficacy of some piperazine compounds in the elimination of helminths from experimentally and naturally infected poultry.
Poultry Sci. 36. 1957, 495-510

20. Edgar,S.A. u.J.A.Frazier
Piperazine compounds for the elimination of nematodes from chickens and turkeys.
Proc.Assoc.Agric.Work. 54.Annual Convention 1957, 249-250
Ref.Helminthol.Abstr. 29. 1960, 277

21. Edwards, J.T. Phenothiazine in veterinary medicine.
A review of the literature of 1942-1946.
Weybridge: Imp.Bureau of animal health. 1947

22. Ezzat,M.A.E.u.G.Tadros Anthelmintic efficiency of piperazine against Ascaridia in poultry. Bull.Minist.Agric.Egypt, 1957,8. Ref.in Helminth.Abstr.26. 1957, 280

23. Gaibov, A.D. Versuch zur Bekämpfung der wichtigsten Helminthosen (Ascaridiosis, Heterakidosis and Zestodosen)mit Arekolin und Phenothiazin.(Russ.) Trudy Gel'mintol.Labo,Moskva 9. 1959, 67-68

24. Guthrie,J.E.u.P.D.Harwood The efficacy of Phenothiazine and Nicotine-Bentonite for the removal of Heterakis gallinae and Ascaridia galli from chickens. J.Parasit. 28. 1942 Suppl.S.24

25. Guthrie,J.E.u.P.D.Harwood Phenyl mercuric compounds for the removal of tapeworms from poultry. J.Parasit. 34. 1948 Suppl.S.15

26. Hansen,M.F.,L.J.Olsen u.J.E.Ackert Improved techniques for culturing and administering ascarid eggs to experimental chicks. Exper.Parasit. 3. 1954, 464-473

27. Hansen,M.F.,B.R.B.Persaud u.J.E.Ackert Effects of certain anthelmintics and an antibiotic on lumen and tissue phase larvae of Ascaridia galli (Schrank) Poultry Sci. 33. 1954, 140-146

28. Harwood,P.D.u.J.E.Guthrie The effect of nicotine-bentonite and of certain physical states upon the efficacy of phenothiazine against nematodes in fowls. J.Parasit. 30. 1944, 143-152

29. Harwood,P.D.u.D.J.Stunz Phenothiazine and Nicotine-Bentonite in turkeys. Proc.Helm.Soc.Wash. 12. 1945, 1-2

30. Horton-Smith,C. u.P.L.Long The anthelmintic effect of three piperazine derivatives on Ascaridia galli (Schrank,1788). Poultry Sci. 35. 1956, 606-614

31. Ivanova,Z.J.u.L.P.Khitenkova
Piperazine adipate as an anthelmintic and its efficacy in treating ascaridiasis in domestic fowl (Russ.)
Trudy Gosud.Naučno-Kontrol'nyj Inst. Vet.Preparatov 7. 1957, 328-338
Ref.Helminth.Abstr.29. 1960, 277

32. Kantor,S.,A.Bliznick u.R.L.Kennett
The anthelmintic activity of Piperazine Dihydrochloride Monohydrate in the chickens diet against Ascaridia galli larvae.
J.Parasit. 44. 1958, Suppl.S.39

33. Kaupp,B.F.u.E.J.Ivey
Time required for food to pass through the intestinal tract of fowls
J.Agric.Res. 23. 1923, 721-725

34. Kerr, K.B.
Butynorate, an effective and safe substance for the removal of Raillietina cesticillus from chickens.
Poultry Sci. 31. 1952, 328-336

35. Klimeš,B. u. J.Bašta
Zur Bionomie der unreifen Stadien von Ascaridia galli und zur Behandlung der befallenen Küken mit Benzin,Tetrachlorkohlenstoff und Piperazin.
Arch.Geflügelk.23. 1959, 409-416

36. Klimeš,B.,K.Kubiček u.Fr.Trnka
Der Einfluß der Dehelminthisation durch Benzin auf das Larvalstadium von Ascaridia galli (Tschech.).
Sbornik,vysoké školy zeměd a lesnické, Brno, Rada B. 7. 1959, 273-284

37. Klimeš,B. u. R.Švec
Ascaridiasis and its treatment with benzine.(Tschech.)
Sbornik, vysoké školy zeměd a lesnické, Brno, Rada B. 3. 1955, 93-115

38. Knížik, J.
Zu den therapeutischen und präventiven Vorkehrungen gegen die Helminthiosen beim Geflügel.(Tschech.).
Veterinárstvi 9. 1959, 203-206

39. Knížik,J.u.a.
Zur Wirkung einiger Anthelminthika der Gegenwart beim Geflügel.(Tschech.)
Helmintológia. Práce z I.konf.čsl.helmintologov, Bratislava 1957, 306-321.

40. Knížik,J.u.M.Majstrík
Zur Wirkung einiger Anthelminthika der Gegenwart beim Geflügel.(Tschech.).
Helmintológia. Práce z I.konf.čsl.helmintologov, Bratislava, 1957, 292-305.

41. Landa, D.M. The application of phenothiazine against ascaridiasis in domestic fowls.(Russ.). Veterinarija, Moskva, 36. 1959, 29

42. Lührs, E. Die Wirkung von Wurmkuren auf die Legeleistung der Hühner. Prakt.Tierarzt, 1957, 317

43. Luttermoser,G.W. Meal beetle larvae as intermediate hosts of the poultry tapeworm Raillietina cesticillus. Poultry Sci. 19. 1940, 177-179

44. Mahmoud,A.G.,M.A.Fahmy u.M.K.Selim Preliminary experiments on the effect of Piperazine adipate (Nometane) on infections with Ascaridia galli and Toxocara canis in Egypt. Zbl.Vet.Med. 5. 1958, 367-372

45. Malheiro,D.u.M.S.de Campos Acuo do tetracloreto de carbono contra Ascaridia galli (Schrank,1788). Rev.Fac.med.vet.Sao Paulo, 6. 1957, 71-76

46. Nicholson,L.G.u.E.C.McCulloch Some effects of feeding phenothiazine to chickens in various amounts. J.Amer.Vet.Med.Ass. 101. 1942, 205-209

47. Olivier,L.,R.W.Allen u.A.B.Hardcastle Removal of the cecal worm Heterakis gallinae from chickens by feeding phenothiazine in the mash. Vet.Med. 38. 1943, 384-386

48. Popova,Z.G.,A.T.Sobetskaja u.T.T.Sirenko Versuchsweise Behandlung von Helmintheninvasionen beim Hausgeflügel.(Russ.) Naucny Trudy. Ukrainskij Naucno Issledovatel'skij Inst.Eksperiment.Vet. 24. 1958, 241-245

49. Raymond,F.,R.F.Shumard,F.Donald u.D.F.Eveleth A preliminary report on the anthelmintic action of piperazine citrate on Ascaridia galli and Heterakis gallinae in hens. Vet.Med. 50. 1955, 203-205

50. Reid,W.M.,J.E.Ackert u.A.A.Case Studies on the life history and biologie of the fowl tapeworm Raillietina cesticillus (Molin,1858). Transact.Amer.Microsc.Soc. 57. 1938, 65-76

51. Riedel, B.B. The effect of caricide on Ascaridia galli in chickens.
Poultry Sci. 29. 1950, 394-397

52. Riley,W. u.L.G.James
zit.bei Roberts,F.H.S. Nr.53

53. Roberts, F.H.S. Studies on the life history and economic importance of Heterakis gallinae (Gmelin, 1790) Freeborn, 1923 the caecum worm of fowls.
Austr.J.Exper.Biol. 15. 1937, 428-439

54. Roberts, F.H.S. A preliminary note on the efficacy of phenothiazine against some poultry helmints.
Vet.Rec. 52. 1940, 819-820

55. Schoop,G.u.J.Lamina Die Probleme des Parasitenbefalls beim Haushuhn, dargestellt anhand von zehnjährigen Untersuchungen im Raume von Süd-Hessen.
Vet.med.Nachrichten 1960 (3), 139-156

56. Schürmann,E.u.E.Greuel
Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit und Verträglichkeit verschiedener Wurmmittel bei der Bekämpfung der Askaridiasis des Geflügels. 1.u.3.Mitt.
Arch.Geflügelk. 21. 1957, 16-28, 246-251

57. Schwartz, B. Experimental infection of pigs with Ascaris suum.
Amer.J.Vet.Res. 20. 1959, 7-13

58. Shumard, R.F. The anthelmintic activity of powdered and liquid parvex against Ascaridia galli and Heterakis gallinae.
J.Parasit. 42. 1956, Suppl.S.13

59. Shumard, R.F. The toxicity to chickens and the anthelmintic effect of two forms of a piperazine carbondisulfide complex on Ascaridia galli and Heterakis gallinae.
Poultry Sci. 36. 1957, 613-618

60. Shumard, R.F. u.D.F.Eveleth
Piperazine citrate as an anthelmintic in domestic animals.
J.Parasit. 41. 1955, Suppl.S.41

61. Shumard, R.F. u.D.F.Eveleth
Further studies on the anthelmintic action of piperazine citrate.
Vet.Med. 51. 1956, 515-517

62. Šimůnek, J.u.B.Klimeš
Über Unterschiede zwischen den anthelmintischen Wirkungen von zwei verschiedenen Benzinen.(Tschech.).
Sborník,vysoké školy zeměd.a lesnické, Brno, Řada B. 6. 1958, 197-202.

63. Sloan, J.E.N.,P.A.Kingsburry u.D.Jolly
Preliminary trials with piperazine adipate a veterinary anthelmintic.
J.Pharmacy Pharmacol. 6. 1954, 718-724

64. Stoican, E.u.G. Galin
Vergleichende Untersuchungen über die anthelminthische Wirkung von Phenothiazin bei großen Hühnergruppen und Tetrachlorkohlenstoff,Phenobent und Filixon individuell verabreicht.(Rumän.).
Lucrăr;stiint.Inst.Patol.Igien.Anim. 1959, 377-381
Ref.Mhefte Vet.Med.15. 1960, 568

65. Tugwell, R.L.u.J.E.Ackert
On the tissue phase of the life cycle of the fowl nematode Ascaridia galli (Schrank).
J.Parasit.38. 1952, 277-288

66. Turk, R.D.
Anthelmintics for poultry.
J.Amer.Vet.med.Ass. 132. 1958, 13-15

67. Uribe, C.
Observations on the development of Heterakis papillosa Bloch in the chicken.
J.Parasit. 8. 1922, 167-175

68. Vodrážka,J.,J.Sokol u.J.Berecký
Unsere bisherigen Erfahrungen mit Piperazin. (Slowak.).
Fol.vet.Fac.med.vet. Cassov. 1. 1956,5-17

69. Worley, D.E.,M.F.Hansen u.B.R.B. Persaud
Action of piperazine compounds on lumen and tissue phase larvae of Ascaridia galli (Schrank),a roundworm of chickens.
Poultry Sci. 36. 1957, 865-870

70. Žarnowski,E. u.J.Darski
Testing the efficacy of various drugs in the suppression of Ascaridiosis of poultry. (Poln.).
Wiadom.parazytol. 2. 1956, 143-144(Suppl. 5)

71. Žarnowski,E.u.J.Darski
Treatment of askaridiasis in fowls.(Russ.)
Medyc.Weteryn. 13. 1957, 387-393.

# Lebenslauf

Am 30.6.1935 wurde ich als 1. Kind des Metzgers Christian Runkel und seiner Ehefrau Frieda geb. Jobs in Berlin geboren. Ich besuchte von 1941 an die Grundschule in Berlin-Kreuzberg und kam 1946 nach eineinhalbjähriger Evakuierung und Flucht auf die Mädchen-Mittelschule Elisabeth - Gudrun in Berlin-Charlottenburg. 1950 wechselte ich auf die Mädchen-Oberschule Sophie-Charlotte über und legte dort im März 1955 das Abitur ab. Seit dem 1. Mai 1955 bin ich Studentin der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin. Im Mai 1957 bestand ich das Physikum. Das Wintersemester 1957/58 und das Sommersemester 1958 studierte ich an der Ludwig-Maximilian-Universität der Stadt München und ging dann im Oktober 1958 für ein Semester an die Tierärztliche Hochschule Wien. Im Juli 1960 schloß ich mein Studium an der Freien Universität Berlin mit dem Staatsexamen ab. Nach Ableistung einer halbjährigen Praktikantenzeit an den Pferde- und Rinderkliniken Düppel der Freien Universität Berlin erhielt ich am 17. Februar 1961 die Approbation.

Seit Juli 1960 bin ich Doktorandin im Institut für Veterinär-Parasitologie bei Herrn Professor Dr. J. Boch. Gleichzeitig war ich dort seit dem 1. Januar 1961 als wissenschaftliche Hilfskraft angestellt.